

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-229747
(43)Date of publication of application : 10.09.1996

(51)Int.Cl.

B23H 9/14

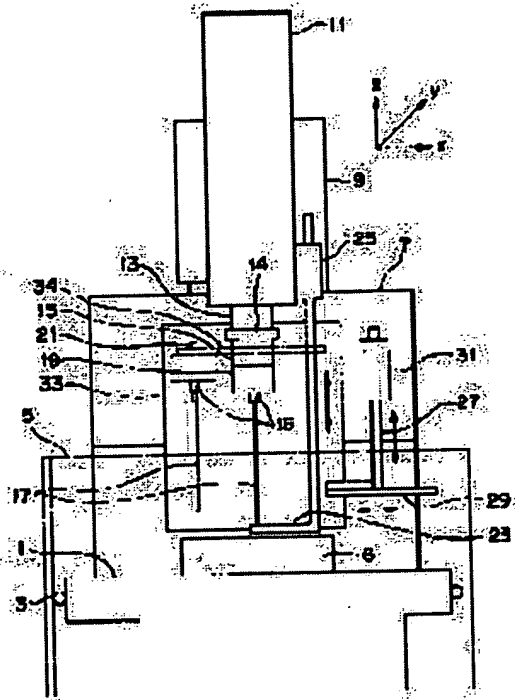
(21)Application number : 07-060149 (71)Applicant : MAKINO MILLING MACH CO LTD
(22)Date of filing : 24.02.1995 (72)Inventor : TAKASE YOSHIYUKI

(54) ELECTRIC DISCHARGE MACHINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To insert automatically further surely a fine hole machining electrode to an electrode guide device, so that the fine hole machining electrode can be automatically replaced.

CONSTITUTION: After a fine hole machining electrode is automatically replaced, a base part of the fine hole machining electrode 17 is loosely interposed by a guide block 29 provided in an end part of a guide 27, and the guide block 29 is lowered down in a direction in parallel to a Z axis direction so as to squeeze the fine hole machining electrode 17, to position align the fine hole machining electrode 17 and a fine hole of a support guide 23, to lower down a main shaft 13, to insert the fine hole machining electrode 17 to the fine hole of the support guide 23, thereafter to make the guide block 29 take refuge outside a machining region of a workpiece 6.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-229747

(43) 公開日 平成8年(1996)9月10日

(51) Int.Cl.⁸

B 2 3 H 9/14

識別記号

庁内整理番号

F I

B 2 3 H 9/14

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-60149

(22) 出願日 平成7年(1995)2月24日

(71) 出願人 000154990

株式会社牧野フライス製作所

東京都目黒区中根2丁目3番19号

(72) 発明者 高瀬 義之

神奈川県愛甲郡愛川町三増359番地の3

株式会社牧野フライス製作所内

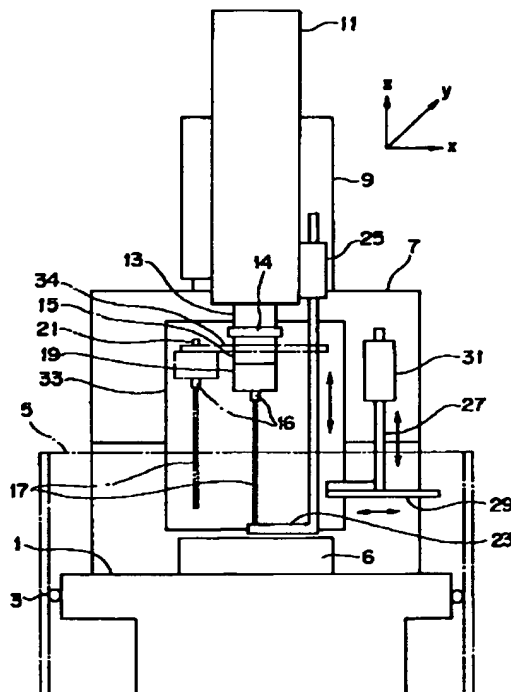
(74) 代理人 弁理士 今 誠 (外1名)

(54) 【発明の名称】 放電加工機

(57) 【要約】

【目的】 細穴加工用電極を電極ガイド装置に自動的に、かつ確実に挿入し、細穴加工用電極の自動交換を可能とする。

【構成】 細穴加工用電極の自動交換後、誘導ガイド27の端部に設けられた誘導ブロック29で細穴加工用電極17の基部を緩く挟み、細穴加工用電極17をしごくようにして誘導ブロック29をZ軸方向と平行な方向に下降させ、細穴加工用電極17と支持ガイド23の細穴との位置合わせをし、主軸13を下降させ、支持ガイド23の細穴へ細穴加工用電極17を挿入し、その後、誘導ブロック29をワーク6の加工領域外へ退避させるようにしたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ヘッドに保持した細穴加工用電極とワークとの間で、前記細穴加工用電極にZ軸方向の相対送りを与えながらワークに細穴を加工する放電加工機において、

前記ワークと近接して配置され前記細穴加工用電極を支承する細穴を備えて、前記細穴加工用電極が前記ワークとの間でZ軸方向の相対移動をする際、前記細穴加工用電極を案内、支持する電極ガイド装置と、前記細穴加工用電極を前記電極ガイド装置の細穴へ挿入する時、前記細穴加工用電極の先端部が前記電極ガイド装置の細穴に挿入されるように前記細穴加工用電極を誘導、支持する電極誘導装置と、を具備したことを特徴とする放電加工機。

【請求項2】 前記電極誘導装置は、Z軸方向と平行な方向に移動可能に設けられた第1移動手段と、前記第1移動手段に設けられ、Z軸方向と直交する方向に移動可能な第2移動手段と、

前記第2移動手段に設けられ、前記細穴加工用電極を緩く挟む挟み部材を含む挟み手段とからなり、前記細穴加工用電極の前記電極ガイド装置の細穴への挿入時、前記挟み手段が前記第2移動手段によりZ軸方向と直交する方向に移動して、前記細穴加工用電極の基部に位置決めされ、前記挟み部材で前記細穴加工用電極を緩く挟み、前記ヘッドと前記電極ガイド装置との間で、前記第1移動手段によりZ軸方向と平行な方向に移動して、前記細穴加工用電極の先端部を前記電極ガイド装置の細穴部に位置合わせするように構成した請求項1記載の放電加工機。

【請求項3】 前記電極ガイド装置は、当該電極ガイド装置を前記細穴加工用電極の挿入位置と、ワークの加工領域外の退避位置との間で進退移動させる進退手段を有してなる請求項1または2に記載の放電加工機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の技術分野】本発明は、細穴加工用電極により、ワークに細穴を加工する放電加工機に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、細穴加工に用いられる細穴加工用電極は消耗がはげしく、よって長い細穴加工用電極を用いて細穴加工を行う。ヘッドに装着した細穴加工用電極が長い場合には、電極ガイドとの摩擦などが影響して電極が捻んで放電加工に影響を与え、加工時間が長くなる等の欠点が生じるために、細穴加工用電極の最大スパンの中間を中間電極案内ノズルによりガイドし、これをヘッドに装着した細穴加工用電極の昇降に同調して移動するようにして、長い細穴加工用電極を使用しても加工中に電極の捻みが生じないようにした放電加工装置（昭和60年特許出願公開第108234号公報）が提案されている。上記装置は、ヘッドとワークとの間で常に中

間電極案内ノズルにより細穴加工用電極をガイドするため、電極マガジンとの干渉が発生し、電極自動交換の実現が困難である。また、上記技術は、細穴放電加工専用機という考え方をベースにしており、電極ガイド部及び電極案内ノズル部を取り外すといった技術思想が、一切、窺えない。しかし、同一のワークにおいて、細穴加工⇔形放電加工といった加工パターンも充分考えられ、上記装置では、こうした加工が同一の機械で行なうことができず、行うとすれば、細穴加工放電加工機と形放電加工機との2台が必要となり、加工能率が悪い。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述の問題点に鑑み、本発明は、細穴加工用電極の自動交換が可能であり、同一の機械で細穴加工、通常の形放電加工の両方を行なうことができる放電加工機を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明は、以下に述べるとおりの各構成要件を具備してなる。

(1) ヘッドに保持した細穴加工用電極とワークとの間で、前記細穴加工用電極にZ軸方向の相対送りを与えながらワークに細穴を加工する放電加工機において、前記ワークと近接して配置され前記細穴加工用電極を支承する細穴を備えて、前記細穴加工用電極が前記ワークとの間でZ軸方向の相対移動をする際、前記細穴加工用電極を案内、支持する電極ガイド装置と、前記細穴加工用電極を前記電極ガイド装置の細穴へ挿入する時、前記細穴加工用電極の先端部が前記電極ガイド装置の細穴に挿入されるように前記細穴加工用電極を誘導・支持する電極誘導装置と、を具備したことを特徴とする放電加工機。

【0005】(2) 前記電極誘導装置は、Z軸方向と平行な方向に移動可能に設けられた第1移動手段と、前記第1移動手段に設けられ、Z軸方向と直交する方向に移動可能な第2移動手段と、前記第2移動手段に設けられ、前記細穴加工用電極を緩く挟む挟み部材を含む挟み手段とからなり、前記細穴加工用電極の前記電極ガイド装置の細穴への挿入時、前記挟み手段が前記第2移動手段によりZ軸方向と直交する方向に移動して、前記細穴加工用電極の基部に位置決めされ、前記挟み部材で前記細穴加工用電極を緩く挟み、前記ヘッドと前記電極ガイド装置との間で、前記第1移動手段によりZ軸方向と平行な方向に移動して、前記細穴加工用電極の先端部を前記電極ガイド装置の細穴部に位置合わせするように構成した上記第(1)項記載の放電加工機。

(3) 前記電極ガイド装置は、当該電極ガイド装置を前記細穴加工用電極の挿入位置と、ワークの加工領域外の退避位置との間で進退移動させる進退手段を有してなる上記第(1)項または第(2)項に記載の放電加工

機。

【0006】

【作用】細穴加工用電極の自動交換を行う場合、図5のフローチャートに示すように、

(1) 主軸をZ軸方向に上昇し、かつ、X軸及びY軸方向にも移動させて電極自動交換位置に停止させる。同時に、加工槽から加工液を排出し、加工槽枠を下降させる。

(2) 使用済みの細穴加工用電極を主軸から取り外し、新しい細穴加工用電極を主軸に装着する。

(3) 電極誘導装置をZ軸方向へ上昇し、その端部に設けた挟み手段をZ軸方向と直交する方向に前進させ、細穴加工用電極の基部を緩く挟む。

(4) 細穴加工用電極の基部を緩く挟んだまま、電極誘導装置をZ軸方向と平行な方向に下降して細穴加工用電極をしごきながら誘導し、その先端部を電極ガイド装置に設けた細穴と同心に位置合わせする。

(3) 主軸をZ軸方向と平行な方向に下降し、細穴加工用電極の先端部を電極ガイド装置に設けた細穴に挿入、支持する。

(4) 電極誘導装置の挟み手段を開放し、Z軸方向と直交する方向に移動し、主軸頭と衝突しないようにワークの加工領域外へ退避させる。

(5) さらに、電極ガイド装置をワークの加工領域外へ退避させることにより、通常の形彫放電加工を行なう準備が整う。

【0007】

【実施例】以下に、本発明放電加工機の実施例を図面に沿って説明するが、この実施例を構成する各部材は、本発明の出願当時の業界における技術レベルの範囲内で、各種変形が可能であるから、格別の理由を示すことなく、以下に記載の実施例の構成のみに基づいて本発明の要旨を限定して解釈してはならない。

【0008】図1は、本発明放電加工機の要部正面図で、図2は、図1の側面図である。テーブル1は、シール3を挟んで滑動して昇降する加工槽5に囲まれ、その上面にはワーク6が固定されている。また、テーブル1は、X軸方向に移動可能なコラム7と共に図示しないベッド上に設けられており、コラム7にはY軸案内レールに沿ってY軸方向に移動可能なラムの全面に主軸頭11が設けられている。主軸13は、主軸頭11に対しZ軸方向に移動可能、かつ、Z軸方向の中心軸の周りに回転可能に設けられ、主軸13下部には絶縁プレート14を介してチャック15が取り付けられ、コレットチャック16で保持した細穴加工用電極17を有するホルダ19をブルスタッド21を介して同芯に把持している。

【0009】ワーク6と近接して設けられ、細穴加工用電極17の先端部を細穴に案内する支持ガイド23は、その基部を主軸頭11側面に取り付けた支持ガイド案内装置25により案内され、図示していない駆動手段により支持ガ

イド23をZ軸方向と平行な方向に移動可能となっている。

また、支持ガイド23には細穴加工用電極17を案内する細穴が設けられ、その定位値は、主軸13の中心軸を通るZ軸線上、つまり、細穴加工用電極17の中心軸上に配置されている。支持ガイド23のワーク6に対するZ軸方向の位置は、ワーク6の厚みによって決定される。誘導ガイド27は、その端部に設けた誘導ブロック29が誘導ガイド27に対しZ軸方向と直交する方向に滑動可能に設けられ、細穴加工用電極17を保持したコレットチャック16と支持ガイド23との間で、細穴加工用電極17を把持、開放する。なお、誘導ブロック29は、細穴加工用電極17を支持ガイド23の細穴へ誘導するとき以外は、Z軸方向と直交する方向に移動してワーク6の加工領域外に退避している。また、誘導ガイド27は、その基部をコラム9の正面に取り付けた誘導ガイド案内装置31により案内され、図示していない駆動手段によりZ軸方向と平行な方向に移動可能となっている。

【0010】コラム7全面には、中央部に抜け穴33が設けられ、その空間部に電極交換装置が配置されている。

電極交換位置において主軸13のチャック15から外した使用済みの細穴加工用電極17を保持したホルダ19がブルスタッド21を電極交換装置の電極マガジン34に把持、収納され、代わりに、新しい細穴加工用電極17を保持したホルダ19が主軸13のチャック15の中心軸に一致するまで移送され、ブルスタッド21を引き込むようにしてチャック15に固着される。なお、図1及び2は、電極交換後、主軸13を若干、Z軸方向と平行な方向に下降させて、細穴加工用電極17の先端部が支持ガイド23の細穴に受けられた状態を示している。本実施例放電加工装置は、移動中、細穴加工用電極17の先端部が支持ガイド23の細穴により受けられ、主軸13がZ軸の中心軸の周りに回転しながらZ軸方向に相対送りを与え、ワーク6に対して細穴加工を行う。

【0011】図3は、誘導ブロックの拡大平面図である。誘導ブロック29は、切欠き部35を有する固定アーム36と、これに対向して移動する切欠き部37を備えた可動ブロック39とからなり、可動ブロック39はエアシリンダ40により付勢され支承軸43に沿って移動し、切欠き部35、37との間で細穴加工用電極17を緩く扶持し、開放する。なお、切欠き部35、37との間の空隙は、固定アーム36に可動ブロック39が近接したとき、細穴加工用電極17が長手軸方向に滑動できる程度とし、固定アーム36の開放時、固定アーム36と可動ブロック39との隙間を通して、細穴加工用電極17が外部と切欠き部35、37との間を出入することができる。

【0012】図4は、細穴加工用電極17の自動交換動作における電極誘導装置及び電極ガイド装置の一連の動作を示す。図4(a)は、加工槽5枠を下降させ主軸13をZ軸方向に上昇させて電極交換位置まで移動し、細穴加工用電極17の自動交換後、誘導ガイド27をZ軸方向と平

5

行な方向に上昇させ、細穴加工用電極17の基部に誘導ガイド27の端部に設けた誘導ブロック29をZ軸方向と直交する方向に前進させたところを示し、この時、誘導ブロック29の固定アーム36を開放し、固定アーム36と稼動ブロックとの隙間を通して細穴加工用電極17を切欠き部35、37との間に進入させた後、エアシリンダ40の付勢により可動ブロック39を支承軸43に沿って移動させ、切欠き部35、37との間に細穴加工用電極17を緩く挟む工程を示す。なお、支持ガイド23はテーブル1上に取り付けたワーク6の厚みにより、そのZ軸方向の位置が決定され、ワーク6が交換されるまでは支持ガイド23を移動させることはない。図4(b)は、細穴加工用電極17を挟んだ状態で誘導ガイド27をZ軸方向に下降させ、誘導ブロック29の切欠き部35、37とにより細穴加工用電極17をしごきながら、その先端部を下方の支持ガイド23の細穴に向かう位置に位置合わせする工程を示す。図4(c)は、主軸13を下降させて、細穴加工用電極17の先端部を支持ガイド23の細穴に挿入する工程を示し、細穴加工用電極17の先端部は、誘導ブロック29の切欠き部35、37とにより案内され、支持ガイド23の細穴に容易に挿入される。図4(d)は、細穴加工用電極17を支持ブロック23へ挿入後、誘導ブロック29をZ軸方向と直交する方向に移動して細穴加工用電極17を誘導ブロック29から開放すると共に誘導ブロック29をワーク6の加工領域外へ退避させる工程を示す。また、図5は、細穴加工用電極17の自動交換動作のフローチャートを示し、その詳細は、

【作用】の欄で説明済みである。図4(a)、(b)、(c)及び(d)の記載と図5のフローチャートとの説明は、略、対応するもので、図4には、フローチャートにおけるそれぞれの工程が図示されている。

【0013】図6は、本実施例放電加工機における電極ガイド装置及び電極誘導装置をワークの加工領域外へ退避させた状態を示す正面図である。なお、図6には、誘導ガイド案内装置31が、コラム7の向かって左側に設けてあるが、その構成、効果は、図1及び2で説明した放電加工機と変わりはない。また、支持ガイド23の端部に、電極誘導装置における誘導ブロック29と、略、等しい支持ブロック41が設けてあるが、その構成、効果は、電極誘導装置における誘導ブロック29の動作と、略、同一である。支持ガイド23の端部に設けた支持ブロック41を細穴加工用電極17の挿入位置からZ軸方向と直交する方向に移動し、かつ、支持ガイド23の全体をZ軸方向へ上昇させ、電極支持装置をワーク6の加工領域外へ退避する。また、誘導ブロック29は細穴加工用電極17を支持ブロック41へ挿入するとき以外は、ワーク6の加工領域外へ退避しており、通常の形彫放電加工を行う加工領域が確保できる。さらに、図1及び2における細穴加工用電極17の代わりに形彫加工用電極45をホルダ19に保持

6

し、電極マガジン34に収納すれば、電極自動交換も可能となる。

【0014】

【発明の効果】本発明は、以上述べたとおりの構成、作用を備えるものであるから、

(1) 細穴加工用電極の自動交換後、電極誘導装置により細穴加工用電極を緩く挟みしごきながら誘導し、細穴加工用電極の先端部を電極ガイド装置の細穴に対し、自動的に、かつ、確実に挿入できようにして、さらに、電極誘導装置との干渉が発生することがないため、細穴加工用電極の自動交換が可能になる。

(2) 電極ガイド装置を細穴加工用電極の挿入位置から必要に応じて自動的に退避可能としたので、同一の機械で、細穴加工に加えて通常の形彫放電加工も行なうことができる。といった、従来公知の放電加工機には期待することができない、格別な作用、効果を奏することができ

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明放電加工機の一実施例の要部正面図である。

【図2】図1における側面図である。

【図3】電極誘導装置の誘導ブロックの拡大平面図である。

【図4】細穴加工用電極の自動交換動作における電極誘導装置及び電極ガイド装置の一連の動作を示す。

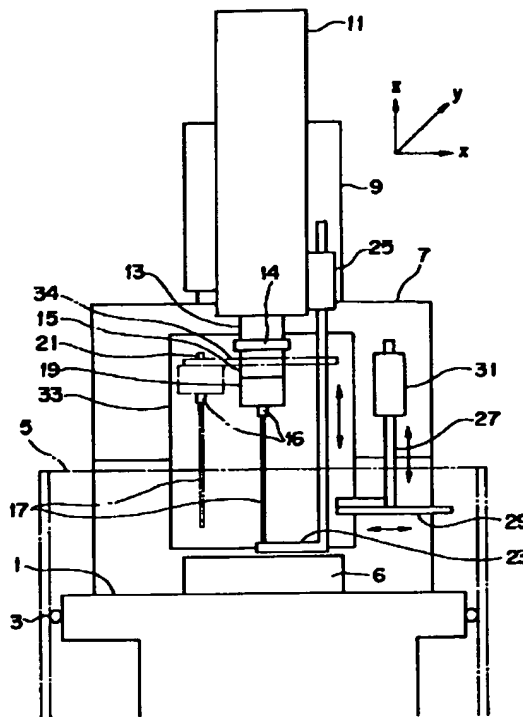
【図5】本発明放電加工機の電極自動交換動作のフローチャートである。

【図6】本発明実施例の放電加工機における電極ガイド装置及び電極誘導装置をワークの加工領域外へ退避させた状態を示す正面図である。

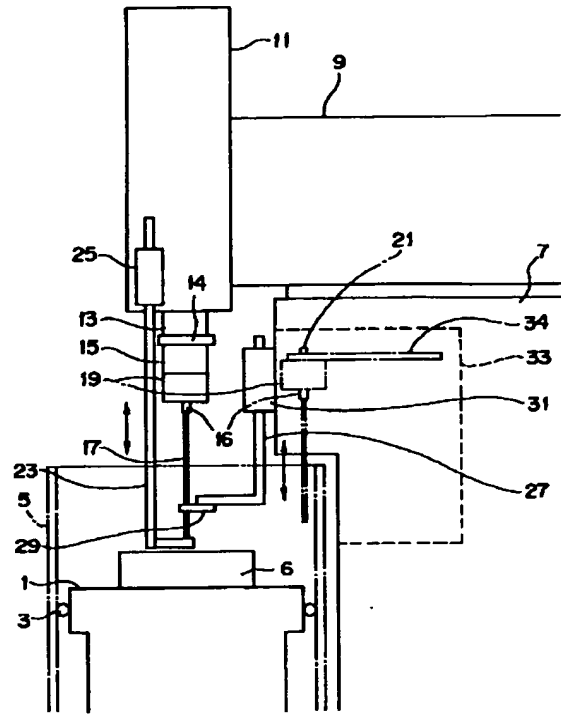
【符号の説明】

- 6 ワーク
- 13 主軸
- 17 細穴加工用電極
- 23 支持ガイド
- 25 支持ガイド案内装置
- 27 誘導ガイド
- 29 誘導ブロック
- 31 誘導ガイド案内装置
- 34 電極マガジン
- 35 切欠き部
- 36 固定アーム
- 37 切欠き部
- 39 可動ブロック
- 40 エアシリンダ
- 41 支持ブロック
- 43 支承軸

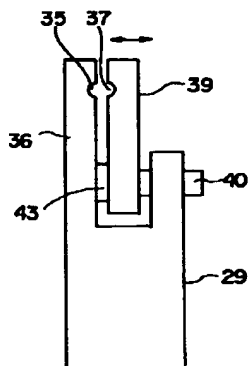
【図1】



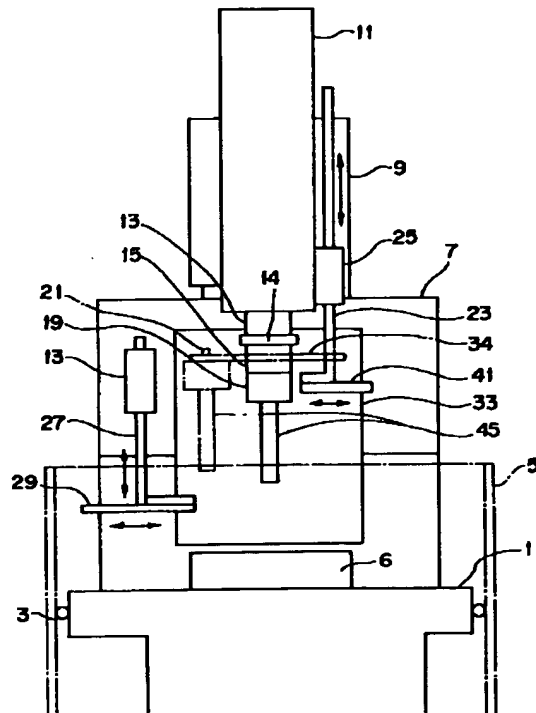
【図2】



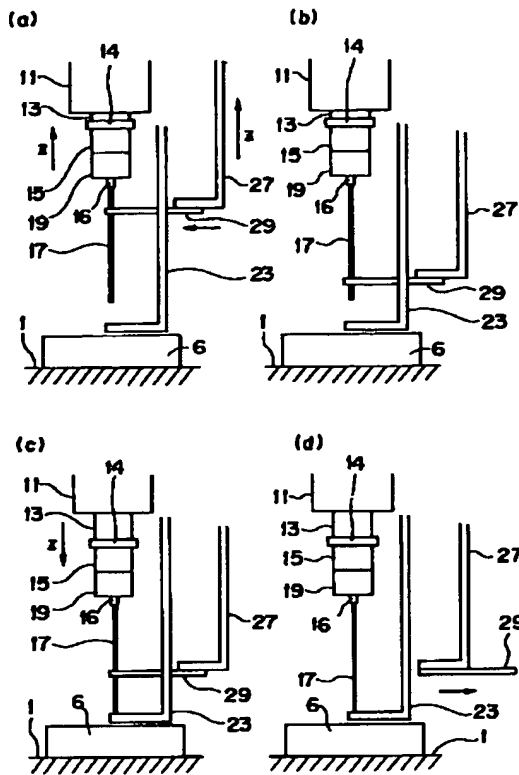
【図3】



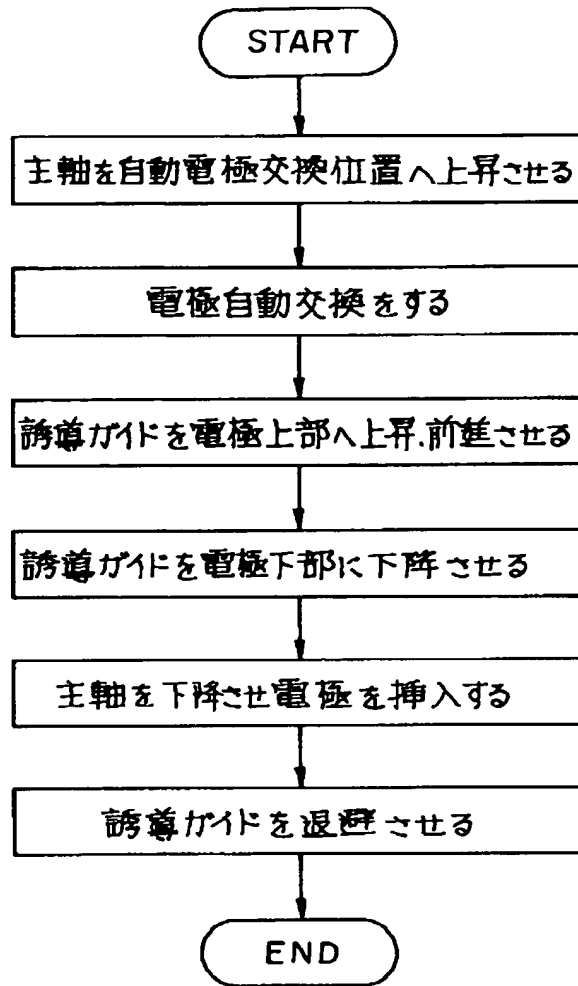
【図6】



【図4】



【図5】



Disclaimer:

This English translation is produced by machine translation and may contain errors. The JPO, the NCIP, and those who drafted this document in the original language are not responsible for the result of the translation.

Notes:

1. Untranslatable words are replaced with asterisks (****).
2. Texts in the figures are not translated and shown as it is.

Translated: 03:52:03 JST 09/26/2006

Dictionary: Last updated 08/25/2006 / Priority: 1. Electronic engineering / 2. Chemistry / 3. Mathematics/Physics

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the electrical discharge machine which processes a small hole into a work between the electrode for small hole processing and work which were held on the head while giving relative sending of Z axial direction to said electrode for small hole processing The electrode guide equipment supported [which supports and guides said electrode for small hole processing] when it has the small hole which approaches with said work, is arranged and supports said electrode for small hole processing and said electrode for small hole processing carries out relative displacement of Z axial direction between said works, The electrical discharge machine characterized by providing the electrode guide supported [which supports and guides said electrode for small hole processing] so that the tip part of said electrode for small hole processing may be inserted in the small hole of said electrode guide equipment when inserting said electrode for small hole processing in the small hole of said electrode guide equipment.

[Claim 2] The 1st transportation device established in the direction where said electrode guide is parallel to Z axial direction movable, The 2nd transportation device movable in the direction which is established in said 1st transportation device and intersects perpendicularly with Z axial direction, It is prepared in said 2nd transportation device, and consists of a clip means containing the clip member which sandwiches said electrode for small hole processing loosely. Said clip means moves in the direction which intersects perpendicularly with Z axial direction by said 2nd transportation device at the time of insertion to the small hole of said electrode guide equipment of said electrode for small hole processing. By said clip member, it is positioned in the base of said electrode for small hole processing, insert said electrode for small hole processing loosely, and between said head and said electrode guide equipment The electrical discharge machine according to claim 1 constituted so that it might move in the direction parallel to Z axial direction by said 1st transportation device and position doubling of

the tip part of said electrode for small hole processing might be carried out to the small hole part of said electrode guide equipment.

[Claim 3] Said electrode guide equipment is an electrical discharge machine according to claim 1 or 2 which has an attitude means to carry out attitude migration of the electrode guide equipment concerned between the insertion point of said electrode for small hole processing, and the evacuation position outside the processing field of a work.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the electrical discharge machine which processes a small hole into a work with the electrode for small hole processing.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, the electrode for small hole processing used for small hole processing has intense consumption, and, therefore, performs small hole processing using the long electrode for small hole processing. When the electrode for small hole processing with which the head was equipped is long Since a fault, like friction with an electrode guide etc. influences, and an electrode bends, affect electrical discharge machining, and floor to floor time becomes long arises Guide the middle of the maximum span of the electrode for small hole processing by an intermediate electrode guidance nozzle, align with the rise and fall of the electrode for small hole processing which equipped the head with this, and it is made to move. The electrical discharge machining equipment (the Showa 60(1985) patent application public presentation No. 108234 gazette) kept bending of an electrode from producing during processing even if it used the long electrode for small hole processing is proposed. Interference with an electrode magazine occurs and realization of electrode automatic exchange is difficult for the above-mentioned equipment in order to always guide the electrode for small hole processing by an intermediate electrode guidance nozzle between a head and a work. Moreover, the above-mentioned technology has the base a view of a small hole electrical discharge machining special-purpose machine, and cannot hear about any technical thought of removing an electrode guide part and an electrode guidance nozzle part. However, in the same work, if it thinks enough and carries out by the ability of a machine with such the same processing also not performing a working pattern called small hole processing <=> die-sinking electric discharge machining with the above-mentioned equipment, two sets of a small hole processing electrical discharge machine and a die-sinking electric discharge machine are needed, and processing efficiency is bad.

[0003]

[Problem to be solved by the invention] In view of an above-mentioned problem, automatic

exchange of the electrode for small hole processing is possible for this invention, and it aims at offering the electrical discharge machine which can perform both small hole processing and the usual die-sinking electric discharge machining by the same machine.

[0004]

[Means for solving problem] In order to attain the above-mentioned purpose, this invention possesses each constituent elements as stated below.

(1) In the electrical discharge machine which processes a small hole into a work between the electrode for small hole processing and work which were held on the head while giving relative sending of Z axial direction to said electrode for small hole processing The electrode guide equipment supported [which supports and guides said electrode for small hole processing] when it has the small hole which approaches with said work, is arranged and supports said electrode for small hole processing and said electrode for small hole processing carries out relative displacement of Z axial direction between said works, The electrical discharge machine characterized by providing the electrode guide which guides and supports said electrode for small hole processing so that the tip part of said electrode for small hole processing may be inserted in the small hole of said electrode guide equipment when inserting said electrode for small hole processing in the small hole of said electrode guide equipment.

[0005] (2) The 1st transportation device established in the direction where said electrode guide is parallel to Z axial direction movable, The 2nd transportation device movable in the direction which is established in said 1st transportation device and intersects perpendicularly with Z axial direction, It is prepared in said 2nd transportation device, and consists of a clip means containing the clip member which sandwiches said electrode for small hole processing loosely. Said clip means moves in the direction which intersects perpendicularly with Z axial direction by said 2nd transportation device at the time of insertion to the small hole of said electrode guide equipment of said electrode for small hole processing. By said clip member, it is positioned in the base of said electrode for small hole processing, insert said electrode for small hole processing loosely, and between said head and said electrode guide equipment The electrical discharge machine given in ***** (1) clause constituted so that it might move in the direction parallel to Z axial direction by said 1st transportation device and position doubling of the tip part of said electrode for small hole processing might be carried out to the small hole part of said electrode guide equipment.

(3) said -- an electrode -- a guide -- equipment -- being concerned -- an electrode -- a guide -- equipment -- said -- a small hole -- processing -- ** -- an electrode -- an insertion point -- a work -- processing -- a field -- outside -- evacuation -- a position -- between -- an attitude -- migration -- carrying out -- making -- an attitude -- a means -- having -- becoming -- ***** -- (-- one --) -- a clause -- or -- ** -- (-- two --) -- a clause -- a description -- an electrical discharge machine .

[0006]

[Function] When exchanging the electrode for small hole processing automatically, go up to Z axial direction, and it is made to move also to the X-axis and Y axial direction, and an electrode automatic exchange position is made to suspend (1) principal axis, as shown in the flow chart of drawing 5 . Simultaneously, working liquid is discharged from a work tank and a work tank frame is dropped.

(2) Remove the used electrode for small hole processing from a principal axis, and equip a principal axis with the new electrode for small hole processing.

(3) Go up an electrode guide to Z axial direction, make it move forward in the direction which was established in the end and which inserts and intersects a means perpendicularly with Z axial direction, and face across the base of the electrode for small hole processing loosely.

(4) Guide descending an electrode guide in the direction parallel to Z axial direction, and drawing the electrode for small hole processing through loosely faced across the base of the electrode for small hole processing, and carry out position doubling to the small hole and the same mind which prepared the tip part in electrode guide equipment.

(3) Descend a principal axis in the direction parallel to Z axial direction, and insert and support the tip part of the electrode for small hole processing to the small hole established in electrode guide equipment.

(4) Open the clip means of an electrode guide wide, move in the direction which intersects perpendicularly with Z axial direction, and make it evacuate out of the processing field of a work so that it may not collide with the principal-axis head.

(5) The preparation which performs the usual die-sinking electric discharge machining is further completed by evacuating electrode guide equipment out of the processing field of a work.

[0007]

[Working example] Although the example of this invention electrical discharge machine is explained over Drawings below Within the limits of the technical level in the industry at the time of [of this invention] application, without showing an exceptional Reason, since various modification is possible, below, only based on the composition of the example of a description, each part material which constitutes this example must not limit the summary of this invention, and must not interpret it.

[0008] Drawing 1 is the important section front view of this invention electrical discharge machine, and drawing 2 is the side view of drawing 1 . A table 1 is surrounded by the work tank 5 which slides and goes up and down on both sides of a seal 3, and the work 6 is being fixed to the upper surface. Moreover, the table 1 is formed on the bed which is not illustrated with the movable column 7 to X axial direction, and the principal-axis head 11 is formed in Y axial direction all over movable rhm along with the Y-axis guidance rail at the column 7. A

principal axis 13 is formed in Z axial direction pivotable around movable and the main axis of Z axial direction to the principal-axis head 11. the electrode holder 19 which has the electrode 17 for small hole processing which the zipper 15 was attached to the principal-axis 13 lower part through the insulating plate 14, and was held by the collet chuck 16 -- pull -- it is grasping to this heart through a stud 21.

[0009] [the support guide 23 which approaches with a work 6, is prepared and shows the tip part of the electrode 17 for small hole processing to a small hole] It is movable in a direction parallel to Z axial direction in the support guide 23 by the driving means which is guided by the support guide guide apparatus 25 attached to the principal-axis head 11 side, and is not illustrating the base. Moreover, the small hole to which it shows the electrode 17 for small hole processing is established in the support guide 23, and the normal position value is arranged on Z axis, i.e., the main axis of the electrode 17 for small hole processing, which passes along the main axis of a principal axis 13. The position of Z axial direction to the work 6 of the support guide 23 is determined by the thickness of a work 6. The induction guide 27 is formed in the direction which intersects perpendicularly with Z axial direction to the induction guide 27 possible [sliding], and between the collet chuck 16 and the support guide 23 holding the electrode 17 for small hole processing, the guiding block 29 prepared in the end grasps the electrode 17 for small hole processing, and opens it. In addition, except when guiding the electrode 17 for small hole processing to the small hole of the support guide 23, the guiding block 29 moved in the direction which intersects perpendicularly with Z axial direction, and has evacuated outside the processing field of a work 6. Moreover, the induction guide 27 is movable in a direction parallel to Z axial direction by the driving means which is guided by the induction guide guide apparatus 31 attached to the front of a column 9, and is not illustrating the base.

[0010] All over column 7, a secret passage 33 is established in the central part, and electrode replacement equipment is arranged at the space part. the electrode holder 19 holding the used electrode 17 for small hole processing removed from the zipper 15 of the principal axis 13 in the electrode replacement position -- pull -- [a stud 21 / the electrode magazine 34 of electrode replacement equipment] at the time of ** being stored, and being transported until the electrode holder 19 which held the new electrode 17 for small hole processing instead is in agreement with the main axis of the zipper 15 of a principal axis 13 -- pull -- as a stud 21 is drawn, it adheres to a zipper 15. In addition, drawing 1 and 2 show the state where it was made to descend in the direction parallel to Z axial direction, and the tip part of the electrode 17 for small hole processing was able to receive the principal axis 13 in the small hole of the support guide 23 a little, after electrode replacement. The tip part of the electrode 17 for small hole processing can receive this example electrical discharge machining equipment by the small hole of the support guide 23 during operation, while a principal axis 13 rotates around

the main axis of the Z-axis, it gives relative sending to Z axial direction, and it performs small hole processing to a work 6.

[0011] Drawing 3 is the enlarged plan view of a guiding block. The guiding block 29 consists of a fixed arm 36 which has notch **** 35, and a movable block 39 equipped with notch **** 37 which counters and moves to this. The movable block 39 is energized by the air cylinder 40, moves along with a bearing shaft 43, between notch **** 35 and 37, pinches the electrode 17 for small hole processing loosely, and opens it. In addition, when the movable block 39 approaches the fixed arm 36 in the opening between notch **** 35 and 37, The electrode 17 for small hole processing considers it as the grade which can slide on a longitudinal axial direction, at the time of opening of the fixed arm 36, it can pass along the crevice between the fixed arm 36 and the movable block 39, and the electrode 17 for small hole processing can go between the exterior, notch **** 35, and 37 in and out.

[0012] Drawing 4 shows a series of operation of the electrode guide in automatic exchange operation of the electrode 17 for small hole processing, and electrode guide equipment.

Drawing 4 (a) drops work tank 5 frame, raises a principal axis 13 to Z axial direction, and moves to an electrode replacement position. The induction guide 27 is raised in the direction parallel to Z axial direction after automatic exchange of the electrode 17 for small hole processing. The place which advanced the guiding block 29 prepared in the end of the induction guide 27 in the base of the electrode 17 for small hole processing in the direction which intersects perpendicularly with Z axial direction is shown. After opening the fixed arm 36 of the guiding block 29 wide and making the electrode 17 for small hole processing advance between notch **** 35 and 37 through the crevice between the fixed arm 36 and an operation block at this time, The movable block 39 is moved along with a bearing shaft 43 by energization of an air cylinder 40, and notch **** 35 and the process which sandwiches the electrode 17 for small hole processing loosely among 37 are shown. In addition, the support guide 23 is not moved until the position of the Z axial direction is determined and the support guide 23 is exchanged in a work 6 with the thickness of the work 6 attached on the table 1.

Drawing 4 (b) shows the process which carries out position doubling of the tip part to the position which goes to the small hole of the downward support guide 23, drawing [where the electrode 17 for small hole processing is inserted, drop the induction guide 27 to Z axial direction, and] the electrode 17 for small hole processing through by notch **** 35 of the guiding block 29, and 37. Drawing 4 (c) drops a principal axis 13, the process which inserts the tip part of the electrode 17 for small hole processing in the small hole of the support guide 23 is shown, and the tip part of the electrode 17 for small hole processing is guided by notch **** 35 of the guiding block 29, and 37, and is easily inserted in the small hole of the support guide 23.

Drawing 4 (d) shows the process which evacuates the guiding block 29 out of the processing field of a work 6 while it moves in the direction in which the electrode 17 for small hole

processing is intersected perpendicularly with the insertion back, and it intersects the guiding block 29 perpendicularly with Z axial direction to the support block 23 and opens the electrode 17 for small hole processing from the guiding block 29. Drawing 5 shows the flow chart of automatic exchange operation of the electrode 17 for small hole processing, and the details. Moreover, [Function] It is ending with explanation in ****. The explanation with a description of drawing 4 (a), (b), (c), and (d) and the flow chart of drawing 5 is omitted, it corresponds, and each process in a flow chart is illustrated by drawing 4.

[0013] Drawing 6 is the front view showing the state where the electrode guide equipment and the electrode guide in this example electrical discharge machine were evacuated out of the processing field of a work. In addition, although the induction guide guide apparatus 31 is formed in the left-hand side of the column 7, there are no electrical discharge machine and change which explained the composition and an effect by drawing 1 and 2 in drawing 6. Moreover, although the guiding block 29 in an electrode guide, and abbreviation and the equal support block 41 are prepared in the end of the support guide 23, the composition and an effect abbreviation and are the same as that of operation of the guiding block 29 in an electrode guide. The support block 41 prepared in the end of the support guide 23 is moved in the direction which intersects perpendicularly with Z axial direction from the insertion point of the electrode 17 for small hole processing, and the whole support guide 23 is raised to Z axial direction, and electrode means for supporting are evacuated out of the processing field of a work 6. Moreover, the guiding block 29 has evacuated out of the processing field of a work 6, except when inserting the electrode 17 for small hole processing in the support block 41, and it can secure the processing field which performs the usual die-sinking electric discharge machining. Furthermore, if the die sinking electrode 45 is held to an electrode holder 19 instead of drawing 1 and the electrode 17 for small hole processing in 2 and it stores at the electrode magazine 34, electrode automatic exchange will also be attained.

[0014]

[Effect of the Invention] [this invention] since this invention is equipped with composition as stated above, and an operation (1) Guide the electrode for small hole processing with clip cover printing loosely with an electrode guide after automatic exchange of the electrode for small hole processing, and carry out the tip part of the electrode for small hole processing for the ability inserting automatically and certainly to the small hole of electrode guide equipment. Furthermore, since interference with an electrode guide does not occur, automatic exchange of the electrode for small hole processing is attained.

(2) Since evacuation of electrode guide equipment was automatically enabled if needed from the insertion point of the electrode for small hole processing, in addition to small hole processing, the same machine can also perform the usual die-sinking electric discharge machining. The said exceptional operation which is not conventionally expectable in a well-

known electrical discharge machine, and an effect can be done so.

[Translation done.]